



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS
MISTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO
BIODIESEL

ERICK EDSON PAIVA DA SILVA

Zootecnista

AREIA-PB

MARÇO - 2018

ERICK EDSON PAIVA DA SILVA

**QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS
MISTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO
BIODIESEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Areia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Área de concentração: Produção Animal.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto - UFPB

Profa. Dra. Juliana Silva de Oliveira - UFPB

Dr. Ricardo Dias Signoretti - APTA

AREIA-PB

MARÇO – 2018

ERICK EDSON PAIVA DA SILVA

**QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS
MISTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO
BIODIESEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Areia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Área de concentração: Produção Animal.

BANCA AVALIADORA:

- Presidente:

Prof. Dr. SEVERINO GONZAGA NETO - UFPB

- Titulares:

Prof. Dr. MARCELO DE OLIVEIRA ALVES RUFINO - UFPB

Prof. Dr. LEILSON ROCHA BEZERRA - UFCG

AREIA-PB

MARÇO – 2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586q Silva, Erick Edson Paiva da.

QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS MISTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO BIODIESEL / Erick Edson Paiva da Silva. - João Pessoa, 2018.
42 f.

Orientação: Severino Gonzaga Neto Gonzaga Neto.
Coorientação: Juliana Silva de Oliveira Oliveira,
Ricardo Dias Signoretti Signoretti.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCA.

1. ácidos graxos. 2. composição do leite. 3. pastagenstropicais. 4. suplementação proteica. I. Gonzaga Neto, Severino Gonzaga Neto. II. Oliveira, Juliana Silva de Oliveira. III. Signoretti, Ricardo Dias Signoretti. IV. Título.

UFPB/CCA-AREIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: "QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACA MESTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO BIODIESEL"

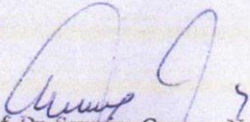
AUTOR: Erick Edson Paiva da Silva

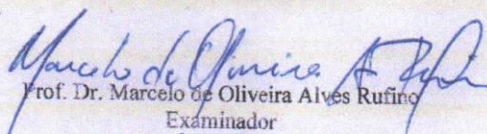
ORIENTADOR: Severino Gonzaga Neto

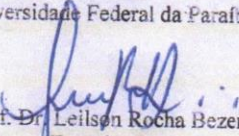
JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:


Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto
Presidente
Universidade Federal da Paraíba


Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Alves Rufino
Examinador
Universidade Federal da Paraíba


Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra
Examinador
Universidade Federal de Campina Grande

Areia, 27 de fevereiro de 2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 026103/13 do trabalho de pesquisa intitulado **"Teores e fontes de Proteína no concentrado de vacas mestiças em lactação mantidas em pasto de capim tanzânia"**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Flávio Dutra de Resende está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 04 de dezembro de 2013.

Jaboticabal, 12 de dezembro de 2013.

Prof.ª Dr.ª Paola Castro Moraes
Coordenadora - CEUA

DEDICO

*Aos meus pais **Edson Bráz da Silva e Nilcélia Coutinho de Paiva da Silva**, pela educação, incentivo, confiança e fé demonstrada, à minha irmã **Ericka Nilcélia Paiva da Silva** pela amizade.*

*Aos meus avós paternos **Júlio Alves da Silva e Nair Bráz da Silva** (ambos in memória) e maternos **Nilcete Antônio de Paiva** (in memória) e **Marta de Lourdes Coutinho de Paiva**, pelos ensinamentos e exemplos de vida.*

E em nome deles a toda minha família que sempre me incentivou.

OFEREÇO

A Deus que sempre me abençoou e me ajudou na caminhada.

A natureza das coisas

*Se avexe não,
Amanhã pode acontecer tudo
Inclusive nada.*

*Se avexe não,
A lagarta rasteja até o dia
Em que cria asas.*

*Se avexe não,
Que a burrinha da felicidade
Nunca se atrasa.*

*Se avexe não,
Amanhã ela para na porta
Da sua casa.*

*Se avexe não,
Toda caminhada começa
No primeiro passo.
A natureza não tem pressa
Segue seu compasso
Inexoravelmente chega lá.*

*Se avexe não,
Observe quem vai subindo a ladeira
Seja princesa ou seja lavadeira,
Pra ir mais alto vai ter que suar.*

ALCIOLE NETO

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por tudo que Ele me concedeu, pela força, coragem e fé que foi me dada e porme fazer ser uma pessoa sempre perseverante ao longo do curso.

À minha família por acreditar em mim e sempre me incentivar a nunca desistir.

Ao Centro de Ciências Agrárias – UFPB e aoPrograma de Pós-Graduação em Zootecnia pela oportunidade da realização do curso.

Ao Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto pela orientação, ensinamentos e por ser um exemplo de profissionalismo.

Ao Dr. Ricardo Dias Signoretti, pela oportunidade de realização da pesquisa e por todo apoio oferecido.

Aos meus parceiros de experimento e irmãos que ganhei, Renato Tonhá e Ciro Bittencourt, pelo importante auxílio na realização deste trabalho e por todos os bons momentos.

Aos colegas do Grupo de Estudos e Ações em Bovinocultura (GEABOV), destaco Flávio, Raimundo, Jessyca, Tonhá, Carla e Antônio.

Aos funcionários da Bovinocultura de Leite da APTA - Colina - SP, Marcelo“Finamento”, Marquinho, Edinho, Seu Milton e Seu João, pela adorável convivência, auxílio na execução do experimento e pelas hilárias horas de conversa, risadas e trabalho.

Aos funcionários do LAPROVA - APTA - Colina - SP, Dra. Regina Kitagawa e Toga Modesto, e a estagiária Aline Pessim, por todo o auxílio dispensado na realização das análises.

Aos amigos que fiz em Colina - SP, destaco Felipe, Flávio, Verônica (“Brow”), Renan, Naiara, Leticia, Cleyse, Aline Moreira, Alexandre.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pelas imensas contribuições durante o curso.

Aos meus colegas pelas palavras amigas nas horas difíceis, pelo auxílio nos trabalhos e dificuldades, e principalmente por estarem comigo nesta caminhada tornando-a mais fácil e agradável.

Á todos vocês meu muito obrigado.

SUMÁRIO

QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS MISTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO BIODIESEL

Resumo geral.....	1
Abstract	2
Introdução	3
Referencial Teórico.....	5
Material e Métodos	12
Resultados e Discussão	17
Conclusões	25
Referências Bibliográficas	26

LISTA DE TABELAS
QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS
MISTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO
BIODIESEL

Tabela 1. Condições climáticas observadas durante o período experimental	12
Tabela 2. Composição centesimal dos concentrados experimentais	13
Tabela 3. Composição química dos ingredientes utilizados nas rações	14
Tabela 4. Médias, erro padrão da média (EPM) e coeficiente de variação (CV) para produção de leite, produção leiteira corrigida e qualidade do leite de vacas mestiças Holandês x Gir mantidas em pastagem de capim Tanzânia e suplementadas com concentrado contendo diferentes fontes proteicas	17
Tabela 5. Perfil de ácidos graxos da gordura do leite de vacas mestiças Holandês x Zebu alimentadas com dietas com diferentes fontes proteicas.....	20

QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS MISTIÇAS SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES COPRODUTOS DO BIODIESEL

RESUMO GERAL

Objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito das fontes proteicas no suplemento concentrado sobre a produção, qualidade e composição de ácido graxo do leite de vacas mantidas em pastagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum*). O experimento foi conduzido no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana, em Colina, SP. Foram utilizadas 12 vacas leiteiras mestiças Holandês x Zebu com produção média de 20,92 litros de leite/dia, no terço inicial de lactação, mantidas em pastagens de capim Tanzânia, fertilizadas, manejadas com lotação intermitente, com duração de 84 dias divididos em 4 períodos de 21 dias (14 de adaptação e 7 de coletas), as amostras de leite foram coletadas nos dias 3 e 6 do período de coleta. Foram testadas 4 fontes proteicas: farelo de soja, farelo de algodão, farelo de amendoim e farelo de girassol, ambas as dietas foram formuladas para conter 12% de proteína bruta. No primeiro estudo foi constatado que houve uma tendência de maior produção de leite corrigido para 3,5% de gordura dos animais que consumiam farelo de amendoim em relação aos outros ingredientes. Os outros parâmetros analisados não se diferenciaram estatisticamente. O farelo de amendoim pode ser usado como alimento proteico, e a degradação ruminal da proteína bruta é superior aos farelos de soja e algodão e isso proporcionou um melhor aproveitamento do alimento. No segundo estudo foi utilizada a mesma metodologia do anterior, só que avaliando o perfil lipídico da gordura do leite, e não houve diferenças significativas entre os ingredientes. Porém foi produzido um leite com menor concentração de ácidos graxos saturados e maior quantidade de ácidos graxos insaturados, resultados importantes pois foi produzido um leite mais saudável para o consumo humano. E isso mostra que podem ser usados qualquer um dos ingredientes proteicos na alimentação de vacas lactantes.

Palavras chaves: ácidos graxos, composição do leite, pastagens tropicais, suplementação proteica

EFFECT OF PROTEIN SOURCES IN POTATO COWS DIET ON THE QUALITY AND LIPIDIC PROFILE OF MILK

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of protein sources in the concentrate supplement on milk production, quality and milk fatty acid composition of cows kept on Tanzania grass pasture (*Panicum maximum*). The experiment was conducted at the Regional Technological Development Hub of the Agribusiness of Alta Mogiana, in Colina, SP. Twelve 12 - month - old dairy cows with average production of 20.92 liters of milk / day were used in the initial third of lactation, kept in Tanzania grass pasture, fertilized, managed with intermittent stocking, with a duration of 84 days divided into 4 periods of 21 days (14 of adaptation and 7 of collections), milk samples were collected during days 3 and 6 of the collection period. Four protein sources were tested: soybean meal, cottonseed meal, peanut meal and sunflower meal, both diets containing 12% crude protein. In the first study it was reported that there was a trend of higher milk production corrected to 3.5% fat from animals consuming peanut meal compared to the other ingredients. The other parameters analyzed were not statistically different. Peanut meal can be used as protein food, and ruminal degradation of crude protein is superior to soybean and cotton meal, and this has led to a better utilization of the food. In the second study, the same methodology of the previous one was used, only evaluating the lipid profile of the milk fat, and there were no significant differences between the ingredients. However, milk was produced with a lower concentration of saturated fatty acids and a greater amount of unsaturated fatty acids, important results because a healthier milk was produced for human consumption. And this shows that any of the protein ingredients can be used in feeding lactating cows.

Key words: fatty acids, milk composition, tropical pastures, protein supplementation

1 – INTRODUÇÃO

Grande parte da produção de leite do Brasil é oriunda de animais mestiços. Porém ainda há regiões que tem uma produtividade baixa, devido a fatores ambientais, genéticos, sanitários e principalmente nutricionais. Animais mal manejados nutricionalmente não expressão todo seu potencial produtivo e consequentemente diminui a rentabilidade da propriedade. Pelas condições ambientais do nosso país deve-se aproveitar ao máximo o uso de pastagens para diminuir a dependência do uso de alimentos concentrados na dieta dos animais. Então buscar alimentos alternativos e que não comprometam a produção é fundamental para que o produtor de leite tenha mais lucro em sua produção (OLIVEIRA et al., 2014; FRAGA et al., 2016).

O uso de coproduto originários da produção de biodiesel na alimentação animal é uma alternativa importante para diminuir a dependência dos alimentos tradicionais que são responsáveis por grande parte dos gastos da propriedade rural. Essa é uma das principais formas de destinar os resíduos que seriam desperdiçados, pois apresentam um bom potencial nutritivo, contendo consideráveis concentrações de extrato etéreo e proteína, que atendem as exigências nutricionais dos animais. O aproveitamento desses coprodutos tende a minimizar os impactos ambientais que eles causariam sendo depositados em aterros sanitários ou até mesmo no meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013).

De acordo com Pinheiro et al. (2016) a inclusão de coprodutos na alimentação de vacas leiteiras é proveitoso tanto para os animais quanto para os agricultores, já que possuem um preço mais baixo do que os alimentos tradicionais e tendem a proporcionar a mesma produção do rebanho. Segundo Romanzini et al. (2018) os farelos de amendoim, algodão e girassol são coprodutos de excelente qualidade nutricional, podendo substituir por total o farelo de soja na dieta dos animais.

Lima (2011) citado por Oliveira et al. (2013) trabalhando com vacas de leite mestiças alimentadas com farelos de amendoim e girassol não tiveram sua produção e composição físico-química do leite alteradas, cujo os valores se enquadraram dentro do padrão de qualidade da Normativa 62 (MAPA, 2012), a produção diária de leite foi de 8,18 kg. Em relação a composição e ácido graxo o farelo de girassol foi superior ao farelo de amendoim apenas nas concentrações dos ácidos palmitoléico (C16:1) e oléico (C18:1). Pinto et al. (2014) destacam que o farelo de algodão proporcionou um aumento de 20% da produção de leite de vacas mestiças semi-confinadas, quando comparadas com animais que consumiam

farelo de soja, porém não houve diferenças significativas na qualidade e composição de ácidos graxos do leite.

Nossa hipótese é que a substituição dos ingredientes proteicos tradicionais por coprodutos do biodiesel não altere a produção, qualidade e composição de ácidos graxos de vacas de leite alimentadas a pasto.

Portanto, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de fontes alternativas de proteína no concentrado sobre a produção, qualidade e composição de ácidos graxos do leite de vacas mantidas em pastagem de capim Tanzânia.

2- REFERENCIAL TEÓRICO

2.1-RAÇA GIROLANDO (PERFIL DE RAÇA E DO LEITE)

A produção de leite brasileira está fortemente atrelada a raça Girolando. Esta raça que apresenta animais com boa produção de leite (em média 25kg/dia), rusticidade, precocidade e fertilidade, além de excelente adaptação aos diversos sistemas de produção. Podemos encontrar animais em sistemas mantidos 100% a pasto, até vacas confinadas e sendo criadas em diferentes regiões do país, onde cada local tem seu clima, relevo e forragens características, basta oferecer condições mínimas de conforto (GIROLANDO, 2017).

Essa raça surgiu no Vale do Paraíba, estado de São Paulo, quando um touro da raça Gir invadiu a propriedade vizinha e cruzou com algumas vacas da raça Holandesa, quando nasceram as crias, os produtores perceberam que eram animais diferentes dos que existiam na região. Com o passar do tempo esses animais apresentaram características interessantes, como: precocidade, rusticidade e produção de leite consideravelmente boa. Devido a essas particularidades criadores passaram a aproveitar o máximo desse cruzamento (GIROLANDO, 2017).

Bovinos oriundos do cruzamento das raças Holandês e Gir são a base da produção de leite do Brasil. Porém esses cruzamentos não obedecem padrão rígido, tendo animais com diferentes graus de sangue, dificultando assim formas de estabelecer um manejo ideal, sendo esse muito flexível, variando conforme a situação e condições de cada propriedade (FRAGA et al., 2016).

Segundo Barcelos (2007) o leite é um subproduto da produção de vacas leiteiras e está diretamente ligada a função reprodutiva. Porém sua composição depende da dieta que os animais consomem. O leite é constituído por um conjunto de elementos sólidos (cerca de 13%) dissolvidos em água (em média 87%). Dentre os componentes destacam-se gordura, sais minerais, lactose, vitaminas e proteína, que variam suas porcentagens de acordo com a raça dos animais, sua alimentação e até o estágio de lactação. O autor ainda destaca que a quantidade de gordura do leite é influenciada pela genética e pela quantidade de volumoso ofertada ao animal, quanto mais forragem mais o leite é gorduroso, quando comparado com vacas que consomem dieta com alto grão.

Aguiar et al. (2015) trabalhando com animais F1 do cruzamento Holandês x Zebu com produção de leite média de 20 kg/dia alimentadas com uma ração volumoso: concentrado de 70:30, apresentou os seguintes valores para a composição do leite 4,6% de gordura, 3,2% de proteína, 4,5% de lactose, 14% de sólidos totais e 8,8 % de extrato seco desengordurado. Já Oliveira et al. (2014) trabalhado com animais com as mesmas características encontrou valores semelhantes na composição do leite, com 3,6% de gordura, 3,4% de proteína, 5,1% de lactose e 8,9% de extrato desengordurado.

2.1- CAPIM TANZÂNIA (*Panicum maximum* vc. Tanzânia)

A produção de ruminantes no Brasil é baseada na utilização de pastagens tropicais cultivadas em forma de sequeiro, o que faz o sistema de produção ficar altamente dependente das chuvas, o que causa, em algumas regiões, a sazonalidade da produção. Por isso, promover mudanças na forma de manejar as pastagens é essencial para manter uma produção constante (PEZZOPANE et al., 2016).

Devido às diversas condições ambientais de nosso país e práticas de manejos adotadas pelos produtores de leite, a oferta de forragem na forma de sistema de pastejo rotacionado é uma das maneiras de baratear os custos da produção de uma atividade tão onerosa. Uma das forragens utilizadas nos sistemas é o capim Tanzânia (*Panicum maximum* vc. Tanzânia), essa forrageira proporciona diversas vantagens na propriedade, como: substitui pastagens em processo de degradação, é resistente a cigarrinha-da-pastagem, tem excelente foliar que por produção consequência oferta mais alimento para os animais. Porém é uma forrageira que exige um manejo correto da lotação, da fertilidade do solo e da disponibilidade de água, para que possa expressar todo seu potencial produtivo (CÓSER e PEREIRA, 2001).

Essa cultivar foi introduzida no Brasil pela EMBRAPA no ano de 1969, vinda da África. Tem porte médio, crescimento cespitoso podendo atingir uma altura de até 1,60 m, mas sua altura de pastejo ideal é aproximadamente 0,8 m, apresenta folhas decumbentes e produz em média 26 t/ha/ano de matéria seca. Melhores resultados em sua produção são obtidos quando utiliza-se o manejo de pastejo rotacionado com descanso de no mínimo 25 dias. Podendo suportar uma lotação de até 4 UA/ha (VILELA, 2009).

Mesmo não atendendo todas as exigências nutricionais dos animais, a utilização de pastagens barateia o custo de produção, sendo a forma mais econômica de fornecer nutrientes às vacas. Uma pastagem de boa qualidade e em quantidade adequada diminuirá a necessidade do uso excessivo de concentrado na dieta. Se todas as práticas de manejo forem aplicadas corretamente a consequência será o aumento da produção de leite e mais lucro aos produtores, que não precisarão adquirir mais terras ou desmatar (SILVA et al., 2015).

Fukumoto et al. (2010) enfatizam que para se obter êxito na atividade leiteira utilizando pastagens tropicais é fundamental escolher uma espécie forrageira com bom potencial produtivo e que se adapte bem as condições climáticas locais. Em meio as diversas forragens tropicais o capim Tanzânia manejado corretamente tem um desempenho satisfatório, podendo ser explorado com uma lotação de 4,6 UA/ha/ano. Essa gramínea apresenta valores excelentes em sua composição nutricional tendo 19% de matéria seca, 13% de proteína bruta, 1,5% de extrato etéreo e uma digestibilidade de 56%. Além de proporcionar uma produção de leite de 9 kg/vaca/dia, em animais mestiços Holandês x Zebu, consumindo 2kg de concentrado/dia.

Manter a produção de forragem constante é o grande desafio da atividade devido as variações climáticas ao longo do ano. Para amenizar essas variações, o ideal é fazer um planejamento alimentar para o rebanho. Para o uso contínuo de pastagens é de extrema importância fazer um manejo de lotação rotacionada e adequar a quantidade de animais por área, pois forragem da espécie *Panicum maximum* tem sua maior produção na época onde tem maior disponibilidade de chuvas e horas de insolação (CASTRO et al., 2010).

2.2- INGREDIENTES PROTEICOS DA DIETA

Como as pastagens não dispõem de todos os nutrientes exigidos pelos animais para ter uma boa produção, seja leite ou carne. É necessário que seja feita uma suplementação energética, proteica e mineral, principalmente no período de baixa oferta de forragem. Vacas mestiças Holandês x Zebu manejadas a pasto com suplementação concentrada produziram leite com teores de proteína e gordura melhores que os animais que consumiram exclusivamente pasto, além de ter uma produção (kg/dia) maior (CARDOSO et al., 2017).

A maior parte dos gastos na atividade leiteira é com a aquisição de alimentos para os animais, e os ingredientes proteicos de uma dieta são os maiores responsáveis por esse elevado dispêndio. Para reduzir as despesas e baratear o custo de produção, pesquisadores buscam fontes proteicas, muitas vezes subprodutos, que possam substituir os ingredientes tradicionais. Dentro desse contexto podemos citar subprodutos da indústria como: os farelos de algodão, girassol, amendoim e o tradicionalmente utilizado farelo de soja. Segundo Carvalho et al. (2012) essa substituição é de fundamental importância para a manutenção da atividade leiteira que tem uma margem de lucro pequena, e a escolha por alimentos de baixo custo e com bom valor nutricional é uma das saídas para a produção.

Signorette (2017) destaca que o manejo nutricional feito de forma errada pode causar grandes prejuízos na propriedade. O excesso de nutrientes encarece a dieta, causa graves impactos ambientais e prejudica o metabolismo dos animais. Dietas que não atendem as exigências das vacas, reduzem o desempenho esperado, diminuindo assim sua produção de leite e consequentemente o lucro do produtor.

Segundo Oliveira et al. (2012) a utilização de co-produtos oriundos da cadeia de biodiesel está se tornando uma prática comum na produção de ruminantes. Derivados de algodão, amendoim e girassol são os mais utilizados, pois apresentam valores de proteína e extrato etéreo capazes de suprir parte das exigências nutricionais dos animais.

O farelo de soja, por ser um dos alimentos agrícolas mais produzidos no planeta, é uma das fontes proteicas mais utilizadas na nutrição animal. Os grandes produtores mundiais são os Estados Unidos e o Brasil, que juntos são responsáveis por cerca de 60% desta produção (FAO, 2017). Possui considerável teor de proteína (45%) e de gordura (1,9% de extrato etéreo), e é facilmente encontrado em todo país, porém, é um dos ingredientes mais caros. Devido ao seu elevado teor de gordura o farelo de soja pode alterar a produção e a composição do leite de vacas. Animais mestiços Holandês x Zebu alimentados com este ingrediente tiveram um aumento de cerca de 10% em sua produção média de leite e bons rendimentos de gordura (3,1%), proteína (2,8%), lactose (4,5%) e sólidos totais (11,3%) (ANDRADE et al., 2015).

Santos e Pedroso (2011) enfatiza que o farelo de soja é essencialmente uma fonte de proteína classificada como intermediária em relação à concentração de proteína não

degradável no rúmen e apresenta teores de aminoácidos com reduzido teor de metionina e triptofano e elevado teor de lisina.

O farelo de algodão também é um co-produto muito utilizado na nutrição animal, é usado com o intuito de diminuir a dependência do farelo de soja, devido seu alto custo, mesmo tendo teores de energia e proteína menores e maior teor de fibra bruta (ALVES et al., 2010).

Saldanha e Belo (2016) enfatizam que o farelo de algodão é um dos alimentos proteicos utilizado para a alimentação animal. Porém tem um fator limitante a sua utilização que é o gossipol. Substância que ao ser ingerida em grande quantidade causa intoxicação aos animais, que reflete no sistema reprodutiva, em ambos dos sexos. No Brasil ainda não tem uma quantidade máxima de consumo estabelecida (GADELHA et al., 2011).

O farelo de amendoim é um outro co-produto obtido através da extração do óleo, podendo ser usado na alimentação animal, por ter cerca de 45% de proteína bruta, 18,5% de extrato etéreo e 16,16% de fibra de detergente neutro. Pode substituir totalmente o farelo de soja, pois não comprometerá o consumo de matéria seca nem a produção dos ruminantes, além de ter um custo viável economicamente (DIAS et al., 2014).

O mais sério problema encontrado nesse ingrediente é sua suscetibilidade a contaminação por fungos produtores de micotoxinas, pois quando armazenado de maneira incorreta pode promover o desenvolvimento desses fungos. O teor máximo de aflatoxina aceitável para sua comercialização é de 0,5 ppm (FREIRE et al., 2007).

A cultura do girassol vem se destacando nos últimos anos devido ao aumento no consumo de óleo de girassol na alimentação humana. E devido ao seu fácil cultivo, pois se adapta à maioria dos solos brasileiros, aumentou no comércio a oferta de seus co-produtos, principalmente do farelo de girassol para a alimentação animal, que oferece quantidades satisfatórias de nutrientes com um preço acessível, sendo um alimento altamente viável (GRUNVALD et al., 2008; COSTA et al., 2015; PEREIRA et al., 2016).

2.4- A IMPORTÂNCIA DE PRODUZIR VACAS A PASTO

O produtor de leite deve aproveitar ao máximo as potencialidades de sua propriedade para diminuir os custos de produção de sua atividade. Na maioria dos casos pequenas mudanças no manejo já refletem em um melhor desempenho dos animais, como por exemplo, um bom manejo nutricional. Por ser um dos maiores gastos na produção, a alimentação do rebanho deve errar o mínimo, e para ajudar a diminuir os gastos o aproveitamento das pastagens é fundamental. O pecuarista deve tratar seu pasto como uma cultura, fazendo todos os tratos para que ele possa produzir o máximo possível (SIGNORETTI, 2017).

Simili (2012) destaca que vacas alimentadas a pasto diminuem as despesas da propriedade com mão de obra, combustível e outros, já que são os próprios animais quem coletam a forragem disponível no campo. Uma pastagem bem manejada além de oferecer alimentos mais nutritivos para o rebanho, ainda contribui protegendo o solo para que ele não sofra com a ação da chuva que pode causar erosões e perdas de nutrientes por lixiviação. Além disso tem outro benefício importantíssimos para a produção de leite que é a quantidade de gordura presente no mesmo. Animais que consomem forragem de boa qualidade e em quantidade suficiente ficam menos dependentes de alimentos concentrados, e a fibra presente nas gramíneas proporciona no rúmen dos animais uma maior produção do ácido graxo acetato, favorecendo assim a concentração de gordura no leite.

Cardoso et al. (2017) trabalhando com vacas mestiças Holandês x Zebu sob cinco diferentes manejos alimentares: pasto exclusivo/ pasto associado com cana-de-açúcar e ureia/ pasto com suplementação de 4 kg/dia de concentrado/ pasto associado com silagem de sorgo e 2 kg/dia de suplementação concentrada/ pasto associado a silagem de sorgo. Encontrou resultados significativos na produção de leite e na quantidade de gordura, 10,16 kg/dia e 3,96 % respectivamente, para animais que se alimentaram exclusivamente de pasto. Resultados superiores à média de produção nacional, que é aproximadamente 4,06kg/dia. Concluem que vacas com produção média de até 15 kg/dia de leite um pasto em boas condições atende suas exigências nutricionais.

2.5- BENEFÍCIOS DOS ÁCIDOS GRAXOS PRESENTES NO LEITE BOVINO

Alguns ácidos graxos presentes no leite trazem inúmeros benefícios para a saúde humana, pois apresentam propriedades anticarcinogênicas, antidiabetogênicas,

antiaterogênicas, cardioprotetoras, anti-inflamatórias e proporciona a redução da concentração do colesterol LDL. Em sistemas de produção de leite que utilizam pastagens tropicais, as vacas tendem a produzir um leite com alterações positivas ao se tratar da redução dos ácidos graxos láurico, mirístico e palmítico que se consumidos em excesso podem aumentar as chances de doenças cardiovasculares (MOURTHÉ et al., 2015). Segundo Dewhurst et al. (2006) animais que vivem em sistemas de produção de leite a pasto que consomem alimentação concentrada logo após a ordenha, podem ter sua composição de ácido graxo manipulada, devido a quantidade de concentrado ingerida que tende a alterar de forma indesejável as rotas de bio-hidrogenação ruminal.

Barros et al. (2013) enfatizam que diversos pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos para alterar a composição dos ácidos graxos do leite de vacas, para que o mesmo se adeque dentro dos padrões que são benéficos para a saúde humana, porém vale ressaltar que algumas alterações podem influenciar diminuindo a estabilidade oxidativa do leite, ou seja, seu tempo de prateleira.

Lopes et al. (2011) trabalhando com vacas da raça Holandês com produção média de 15 kg/dia de leite, mantidas em pastagem de gramínea tropical, concluíram que o leite produzido nas condições acima citadas apresenta perfil de ácido graxo menos aterogênico e colesterolêmico. O que se caracteriza como um leite mais saudável para a nutrição humana, que deve ser valorizado pelas indústrias e por todos consumidores que desejam alimentos que proporcionem mais saúde e qualidade de vida.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- LOCAL

O experimento foi conduzido no Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA-AM), localizado no município de Colina, no Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W). O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a pluviosidade do mês mais seco é inferior a 30 mm, a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C. As precipitações pluviais médias mensais, coletadas nesta unidade de pesquisa, durante os últimos anos foram 1222 (93,7% do total anual) e 82 mm (6,3%), de outubro a maio e de junho a setembro, respectivamente. O solo do local do experimento é classificado como latossolo vermelho-escuro, fase arenosa, com topografia suave ondulada, de acordo com SBCS 2006, Embrapa – Solos.

Tabela 1. Condições climáticas observadas durante o período experimental

		Fev/2016	Mar/2016	Abr/2016	Mai/2016
Temperatura (°C)	Média	26,4	26	24	21,1
	Máxima	32,4	32,3	32,4	31,3
	Mínima	20,4	19,6	15,7	10,9
Precipitação (mm)		105	184,2	25,2	0,0
Dias de chuva		7	13	5	0

Fonte: CIIAGRO - Centro integrado de informações agrometeorológicas/2016

3.2- PERÍODO EXPERIMENTAL E ANIMAIS

O experimento foi conduzido durante os meses de fevereiro a maio de 2016. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Gir com peso vivo de 525 \pm 25kg, provenientes do rebanho leiteiro do Polo Regional da Alta Mogiana, no terço inicial de lactação, produzindo em média, 20,97 \pm 5,64 quilos de leite/dia. Os animais foram agrupados em 4 blocos homogêneos, de acordo com a produção de leite, dias em lactação e ordem de lactação (primíparas/múltiparas) e distribuídas em um delineamento experimental Quadrado Latino 4x4, triplo. As vacas foram segregadas em blocos homogêneos, de acordo com a

produção de leite, ordem de parto (primíparas/múltiparas), tendo média de 2 partos por animal, etendo em média 61,19 dias em lactação ao início do período experimental.

O período experimental teve duração de 84 dias, divididos em quatro períodos de 21 dias, sendo 14 dias de adaptação e sete dias de coletas.

3.3 – DIETAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Os concentrados foram formulados para conter 120 g kg/d de proteína bruta com base na matéria seca (MS). As fontes de proteína testadas foram os farelos de soja, amendoim, girassol e algodão.

Foram avaliados quatro tratamentos:

Far. de algodão – Concentrado com 12,0% de PB na MS originário do farelo de algodão;

Far. de girassol – Concentrado com 12,0% de PB na MS originário do farelo de girassol;

Far. de soja – Concentrado com 12,0% de PB na MS originário do farelo de soja;

Far. de amendoim – Concentrado com 12,0% de PB na MS originário do farelo de amendoim.

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição nutricional das dietas experimentais

Ingredientes	% na MS Total			
	F. soja	F. amendoim	F. algodão	F. girassol
Milho	87,55	86,66	84,11	83,36
Farelo	8,45	9,36	11,90	12,58
Sal mineral ¹	4,01	4,04	3,99	4,05
Fração Nutricional (%) ²	Composição química – bromatológica			
Matéria seca	89,53	89,90	90,00	89,68
Matéria mineral	8,19	5,60	8,99	8,02
Proteína bruta	12,36	12,70	12,52	12,19
Extrato etéreo	2,65	3,12	3,85	3,21
FDN	15,26	18,19	19,53	17,34
FDA	4,89	4,06	3,39	5,35
Lignina	1,52	1,14	0,90	1,70
NIDN	0,18	0,11	0,15	0,14
NIDA	0,18	0,11	0,15	0,14
CNF	62,89	60,08	54,50	61,28
CHT	78,15	78,27	74,03	78,62
NDT ²	55,70	55,37	54,01	53,74

¹Níveis de garantia por kg do produto: Fósforo: 60 g; Cálcio: 190 g; Sódio: 70 g; Enxofre: 20 g; Magnésio: 20 g; Flúor: 600 mg; Zinco: 2.500 mg; Cobre: 700 mg; Manganês: 1.600 mg; Ferro: 700 mg; Cobalto: 15 mg; Iodo: 40 mg; Selênio: 19 mg; Vitamina A: 200.000 UI; Vitamina D3: 50.000 UI e Vitamina E: 1.500 UI. ²Estimado a

partir da proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína e carboidratos não fibrosos digestíveis.

Tabela 3. Composição bromatológica do pasto no período experimental

	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4
Produção (Kg/MS/ha)	13.289,17	16.065,76	11.948,85	11.852,90
Composições (g.kg ⁻¹)				
MS	921,60	951,90	941,50	939,20
PB	167,90	159,30	159,00	104,20
EE	13,10	8,00	31,50	08,40
MM	80,00	76,80	79,70	78,80
FDN	720,00	709,40	653,20	748,20
FDNi	782,20	803,20	782,70	837,20
FDA	356,40	360,10	329,00	423,50
LIG	52,00	48,00	43,00	77,40

P.S.: Pastejo Simulado; PB: Proteína Bruta; EE: Extrato Etéreo; MM: Matéria Mineral; FDNp: Fibra detergente neutro corrigida para proteína; FDNi: Fibra Detergente Neutro Indigestível; FDAp: Fibra detergente ácido corrigido para proteína; LIG: Lignina.

Os animais receberam concentrado em baias individuais providas de cocho e bebedouro, com área de 12,5 m². O concentrado foi fornecido na relação de 1 kg de matéria natural para cada 3 litros de leite produzidos por dia, divididos em dois fornecimentos diários após as ordenhas da manhã e da tarde.

3.4- MANEJO DA PASTAGEM

A área experimental consistia de 24 piquetes de 0,175 ha formados com capim Tanzânia (*Panicum maximum*) manejada em sistema de pastejo intermitente, totalizando uma área de aproximadamente 4,2ha.

Os animais tinham acesso ao piquete quando o dossel forrageiro atingir 95% de interceptação luminosa (Da Silva, 2009), o que equivale a 70-80 cm de altura de entrada para o capim Tanzânia.

O período de ocupação de cada um dos 24 piquetes foi de um dia. Todos os animais pastejaram a mesma área em grupo único e animais extras do rebanho realizavam o

pastejo de repasse para manter resíduo pós-pastejo ao redor de 30-40 cm, sempre que necessário.

Os pastos foram adubados com 50 kg de N/ha/ciclo de pastejo, visando permitir uma lotação de 8 a 10 UA/ha durante o período experimental.

3.4- CONTROLE LEITEIRO E AMOSTRAGENS DO LEITE

As vacas foram ordenhadas mecanicamente duas vezes ao dia, as 6h e as 16h, sendo a produção de leite registrada diariamente durante todo o período experimental. A produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura (PLC) segundo fórmula de Sklan et al. (1992), onde $PLC = (0,432 + 0,1625 \times \text{teor de gordura do leite}) \times \text{kg de leite}$.

As amostras utilizadas para análise da composição do leite foram obtidas do 17º até o 21º dia de cada período experimental, sendo cada amostra proveniente das duas ordenhas diárias (tarde do dia 1 (40%) com manhã do dia 2 (60%)). Foram realizadas análises gordura, teores de proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado e nitrogênio uréico no leite (mg/dl). A contagem eletrônica de células somáticas das amostras de leite foi realizada por citometria de fluxo com equipamento Somacount 300® (Bentley, 1995b) no Laboratório Clínica do Leite – Departamento de Produção Animal da ESALQ-USP. A coleta foi feita em tubo coletor de aproximadamente 100ml contendo 2-bromo-2-nitropropano-1-3-diol, homogeneizada após 15 minutos e armazenado em geladeira a 5°C por 24h, quando se procederam as análises.

Para determinar a composição de ácidos graxos do leite, as amostras de leite de cada vaca foram inicialmente centrifugadas (17,800xg, 20 min, 8°C) para separar a gordura. A partir do creme sobrenadante, transferiram-se 400 mg para um tubo de ensaio de vidro e extraiu-se a gordura de acordo com Hara e Radin (1978). Posteriormente, a metilação foi realizada utilizando solução metanólica de metóxido de sódio (Christie, 1982). A separação de ácidos gordurosos foi obtida através de cromatografia gasosa (Trace Model 2000, ThermoFinnigan®) utilizando coluna capilar de sílica fundida SP-2560 (100x0.25x0.2mm) e um detector de ionização de chamas. O hidrogênio foi usado como gás transportador (taxa de fluxo: 1 ml/min). As temperaturas do injetor e do detector foram ajustadas a 250°C e 300°C, respectivamente. A taxa de injeções de amostras (modo dividido) foi de 25:1. O fluxo de ar

foi ajustado para 460 ml/min; e fluxo de nitrogênio (gás auxiliar), a 30 ml/min. A temperatura inicial foi de 70°C, aumentando para 175°C, 4 minutos após a primeira injeção e depois mantida durante 27 minutos. Finalmente, a temperatura foi aumentada para 215°C (4°C /min) e mantida durante 21 minutos. Gordura de manteiga padrão certificada (CRM-164, Comissão das Comunidades Europeias, Escritório Comunitário de Referência, Bruxelas, Bélgica) foi utilizada para determinar a recuperação de AG e para calcular fatores de correção. As concentrações de ácidos gordurosos foram expressas como g/100g de ácidos gordos totais.

3.5- METODOLOGIA ESTATÍSTICA E MODELO EXPERIMENTAL

Foram analisados apenas os dados referentes aos sete dias de período experimental. Uma vez que na mudança de um período para outro, houve um período de adaptação de 14 dias (cujos dados não foram computados nas análises estatísticas). Os dados analisados referem-se às médias das coletas feitas durante os sete dias consecutivos para cada animal dentro de cada tratamento em cada período. O delineamento utilizado foi o de Quadrado Latino Triplo simultâneo, sendo 4 tratamentos, 4 períodos e 12 animais (3 animais para cada quadrado latino). As variáveis foram analisadas usando o seguinte modelo misto:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \zeta_k + \alpha\beta_{ij} + e_{ijk}$$

Sendo μ média geral, α_i efeito fixo do tratamento, β_j efeito fixo do período, ζ_k efeito do aleatório do animal, $\alpha\beta_{ij}$ interação tratamento x período e e_{ijk} o erro aleatório.

Foi utilizado o a análise PROC MIXED do SAS (9.4). Considerando uma significância de 5%.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produção e composição do leite são mostrados na tabela 4. Não houve influência dos tratamentos ($P>0,05$) sobre a produção de leite (PL), mas houve uma tendência para aumento na produção de leite e produção corrigida a 3,5% de gordura no tratamento que consumiu farelo de amendoim.

Tabela 4—Médias dos tratamentos, erro padrão da média (EPM) e coeficiente de variação (CV) para produção de leite, produção leiteira corrigida e composição do leite de vacas mestiças Holandês x Gir mantidas em pastagem de capim Tanzânia e suplementadas com concentrado contendo diferentes fontes proteicas

Variável	Tratamento				EPM	Valor P
	Soja	Algodão	Amendoim	Girassol		
PL (kg/dia)	20,7	20,2	22,2	20,8	0,75	0,086
PLC (kg/dia)	20,6	21,1	23,0	21,1	0,76	0,067
Gordura (%)	3,60 ab	3,55 b	3,84 a	3,59 ab	0,07	0,040
Proteína (%)	3,01	3,03	3,03	2,98	0,044	0,531
CAS (g/100ml)	2,25	2,26	2,22	2,23	0,03	0,819
PCAS (%)	74,70	74,47	74,16	74,50	0,26	0,424
Lactose (%)	4,36	4,35	4,39	4,37	0,03	0,535
Sólidos Totais (%)	11,93	11,88	12,17	11,89	0,10	0,408
ESD (%)	8,33	8,33	8,33	8,31	0,05	0,958
NUL (mg/dl)	12,6 b	12,7 b	14,4 a	12,9 b	0,40	0,0007

PL: produção de leite; PLC: produção de leite corrigida; ESD: extrato seco desengordurado; CCS: contagem de células somáticas; NUL: nitrogênio ureico do leite; CAS: caseína; PCAS: porcentagem da caseína

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste Tukey a 5%.

A produção de leite variou entre 20,2 e 22,2 kg/dia, não havendo diferença estatística ($p > 0,05$), assim como a produção de leite corrigida para 3,5% de gordura, também não apresentou diferença estatística entre os tratamentos e variou entre 20,6 e 23 kg/dia. A média da produção de leite em função dos ingredientes proteicos foi de $20,97 \pm 5,64$ kg/dia, valor superior aos encontrados em outros trabalhos avaliando fontes proteicas alternativas na dieta de vacas mestiças Holandês x Zebu (Alves et al., 2010; Aguiar et al., 2015). O tratamento que recebia farelo de amendoim houve uma tendência a diferenciar estatisticamente dos demais, com uma produção diária e corrigida para 3,5% de gordura superior, médias de 22,2 e 23 kg/dia, respectivamente. O que possivelmente influenciou na superioridade dos animais desse trabalho, em comparação com os outros, foi a qualidade da

forragem, como também o potencial produtivo dos rebanhos e principalmente por causa do farelo de amendoim possuir mais proteína degradável no rúmen quando comparada com as outras fontes proteicas estudadas, além de ter mais proteína metabolizável o que implica em um melhor aproveitamento desse alimento, refletindo assim nessa tendência a aumento na produção e na concentração de gordura no leite.

O teor de gordura no leite foi influenciado ($P=0,05$) pelas fontes de proteína do suplemento concentrado. O tratamento onde os animais consumiam farelo de amendoim produziram um leite mais gorduroso em comparação com os demais, 3,84%, enquanto o farelo de soja teve 3,60%, 3,59% do farelo de girassol e 3,55% do farelo de algodão. A única desigualdade entre os tratamentos foi a fonte proteica, que proporcionou essa diferença na produção de gordura, já que os animais consumiam no mesmo pasto. E o farelo de amendoim por ter uma quantidade considerável de extrato etéreo proporcionou uma tendência a maior produção de gordura, contribuindo assim para um fornecimento maior de energia para o animal, que conseqüentemente é convertida em gordura. Além de ter uma maior quantidade de FDN, que estimula a ruminação, conseqüentemente aumenta a produção de saliva, e pH favorável para as bactérias fibrolíticas gerarem ácido acético que é um precursor da gordura do leite.

Os valores médios do teor de gordura no leite foram de 3,64%. Esse valor do teor de gordura está próximo a média de 3,70% observada em vacas da raça Holandês, uma vez que da variação na composição do leite, 55% é devido a hereditariedade e 45% está ligado a fatores ambientais, como a alimentação (GRANT, 2007).

Oliveira et al. (2014) enfatizam que o teor de gordura do leite é diretamente ligado a razão volumoso: concentrado. Em uma dieta onde os animais consomem uma maior proporção de concentrado, aumenta a produção de ácido propiônico, diminui o acetato no rúmen, com isso acontece uma baixa o pH ruminal favorecendo a produção de bactérias amilolíticas. Ao receberem uma dieta rica em volumoso acontece o contrário e beneficia as bactérias celulolíticas que produzem ácido acético, precursor da gordura do leite.

O teor de gordura no leite é fortemente influenciado pela quantidade de FDN presente na dieta de vacas, em razão do estímulo a mastigação para manter o fluxo de saliva e, conseqüentemente, um pH ruminal favorável ao desenvolvimento das bactérias fibrolíticas.

Essas bactérias degradam, principalmente, carboidratos fibrosos e geram ácido acético, precursor da gordura do leite (NUSSIO et al., 2011).

O teor de proteína no leite não variou ($P>0,05$) em função dos ingredientes proteicos no suplemento. Esse resultado era esperado, uma vez que a fonte de proteína da dieta tem pouca influência na concentração de proteína do leite.

Grande parte da proteína metabolizada por vacas leiteiras a pasto é de origem microbiana, sendo a principal fonte de proteína para ruminantes, que oferecem aminoácidos essenciais para os mesmos (PERES, 2001). Na glândula mamária as células epiteliais extraem do sangue os aminoácidos para então sintetizar as proteínas do leite.

Peres (2001) destaca que a quantidade de proteína na dieta não influencia no aumento da concentração da proteína do leite, pois o que é extraído pelas células epiteliais da glândula mamária não reflete o que os animais consomem.

O que tem influência no teor de proteína do leite é a quantidade de energia da dieta, já que a fermentação ruminal vai proporcionar uma maior produção de propionato, que vai participar no processo da gliconeogênese hepática para ser convertido em glicose, molécula que é a principal responsável para fornecer energia para a formação da proteína do leite (GONZÁLEZ; CAMPOS, 2003).

Aguiar et al. (2015) e Gaviolli (2016) estudando a produção e a composição do leite de vacas recebendo fontes de proteína diferentes em pastagem tropical, tal qual esse estudo, não observaram efeito dos ingredientes sobre a produção, o teor de proteína e gordura do leite.

Dentre as várias proteínas que compõe a proteína do leite a caseína é a que aparece em mais quantidade, podendo atingir até 85% das proteínas lácteas. E a concentração de caseína no leite afeta diretamente no rendimento do leite ao processar seus derivados nos laticínios (GONZÁLEZ; CAMPOS, 2003; AGUIAR et al., 2015). Assim, o teor de caseína no leite observado nesse estudo não variou ($P>0,05$) em função dos tratamentos, apresentando média de 2,24 g/dia. Porém, pouco se sabe sobre os fatores nutricionais que podem afetar a concentração de caseína no leite, o que se sabe é que alguns fatores como diminuição do consumo de matéria seca, falta de proteína degradável, falta de carboidratos não estruturais e excesso de fibra na dieta, podem reduzir a secreção dessa proteína no leite (PERES, 2001). O extrato seco desengordurado, como os demais componentes, os teores de lactose, e

consequentemente, sólidos totais não variaram ($P>0,05$) em função dos ingredientes proteicos do concentrado. Peres (2001) destaca que a lactose não sofre alterações em função das mudanças nutricionais, pois esse componente do leite é regulado pela pressão osmótica da glândula mamária. Os ingredientes proteicos das dietas proporcionaram uma diferença significativa ($P<0,05$) na concentração de nitrogênio ureico do leite (NUL), uma das vias de excreção do excesso de N em vacas de leite. Os animais do tratamento que consumiram farelo de amendoim apresentaram essa diferença, enquanto os demais não se diferenciaram estatisticamente. O que causou essa diferença estatística comparando o farelo de amendoim com os demais ingredientes é a sua quantidade de proteína degradada no rúmen, que é aproximadamente 80% de sua proteína, e essa grande quantidade de proteína no rúmen causa um desbalanceamento com os carboidratos, consequentemente os microrganismos ruminais não conseguem digerir toda essa proteína e essa sobra de nitrogênio é transformada em amônia, que para ser excretada. O excesso de ureia no organismo animal é excretado grande parte pela urina, mas por ser uma molécula neutra que se difunde facilmente pelas membranas das células, chega até a glândula mamária para ser excretada através do leite (LIRA et al., 2013).

Não houve diferença estatisticamente entre os tratamentos para a contagem de células somáticas (CCS), as quantidades não ultrapassaram o limite máximo estabelecido pela IN 62/2011, onde o valor máximo aceitável é de 400mil céls/ml de leite. Porém a CCS é um indicador de higiene da produção de leite, não sendo influenciada pela dieta dos animais.

Goes et al. (2004) ressaltam que o farelo de amendoim deve ser usado como alimento proteico, e a degradação ruminal da proteína bruta é superior aos farelos de soja e algodão, possibilitando assim sua utilização como proteína degradada no rúmen (PDR).

Conforme pode ser observado na Tabela 5, foram identificados e quantificados 23 ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) e 9 ácidos graxos poli-insaturados (AGPI).

Tabela 5. Perfil de ácidos graxos da gordura do leite de vacas mestiças Holandês x Zebu alimentadas com dietas com diferentes fontes proteicas

Componentes	Tratamentos					Probabilidades
	S	G	AL	AM	EPM	
4:0	2.864	2.820	2.890	2.811	0.005	0.882
6:0	1.881	1.878	1.902	1.964	0.001	0.109
8:0	0.625	0.595	0.590	0.622	<.0001	0.382
10:0	3.302	2.237	2.335	2.341	0.008	0.917
10:1	0.255	0.260	0.260	0.271	<.0001	0.607

11:0	0.039	0.042	0.036	0.038	<.0001	0.341
12:0	2.807	2.820	2.865	2.827	0.013	0.953
12:1	0.050	0.051	0.052	0.055	<.0001	0.509
<i>iso</i> 13:0	0.042	0.041	0.040	0.049	<.0001	0.596
<i>anteiso</i> 13:0	0.070	0.064	0.076	0.074	<.0001	0.117
13:0	0.087 ^{ab}	0.088 ^a	0.084 ^{ab}	0.082 ^b	<.0001	0.096
<i>iso</i> -14:0	0.163	0.180	0.171	0.167	<.0001	0.432
14:0	11.050	11.130	11.046	11.062	0.069	0.987
9 <i>c</i> -14:1	0.962	0.976	0.962	0.991	0.001	0.828
<i>iso</i> 15:0	0.370	0.389	0.382	0.360	<.0001	0.201
<i>anteiso</i> 15:0	0.474	0.485	0.462	0.442	<.0001	0.054
15:0	1.023	1.047	1.023	0.977	<.0001	0.089
16:0	27.410	27.930	27.703	28.754	0.312	0.175
<i>iso</i> 16:0	0.319 ^{ab}	0.320 ^{ab}	0.344 ^a	0.297 ^b	<.0001	0.051
9 <i>c</i> -16:1	1.523	1.503	1.474	1.457	0.001	0.454
17:0	0.397	0.390	0.418	0.362	<.0001	0.211
<i>iso</i> 17:0	0.496 ^a	0.483 ^{ab}	0.496 ^a	0.442 ^b	0.002	0.052
17:1	0.152	0.141	0.158	0.140	<.0001	0.371
18:0	13.022	13.593	13.086	13.265	0.220	0.672
<i>t</i> 18:1	2.614 ^a	2.572 ^a	2.524 ^a	2.270 ^b	0.002	<.0001
9 <i>c</i> -18:1	20.447	20.195	19.680	19.825	0.171	0.338
11 <i>c</i> -18:1	2.264	2.085	2.184	2.322	0.016	0.372
12 <i>c</i> -18:1	1.019	0.915	0.969	0.985	0.002	0.415
13 <i>c</i> -18:1	0.581	0.538	0.530	0.543	0.001	0.396
15 <i>c</i> -18:1	0.090 ^a	0.085 ^{ab}	0.089 ^{ab}	0.076 ^b	<.0001	0.100
16 <i>t</i> -18:1	0.373	0.379	0.344	0.349	<.0001	0.211
9 <i>c</i> .12 <i>c</i> -18:2	1.117	1.140	1.184	1.069	0.004	0.329
9 <i>c</i> .11 <i>t</i> -18:2	0.665	0.689	0.678	0.636	<.0001	0.278
18:3 ω6	0.022	0.021	0.022	0.020	<.0001	0.780
18:3 ω3	0.426	0.400	0.410	0.385	<.0001	0.509
20:0	0.122	0.130	0.136	0.125	<.0001	0.415
20:1	0.106	0.107	0.116	0.118	<.0001	0.334
20:2	0.003	0.005	0.002	0.007	<.0001	0.609
20:3 ω6	0.031	0.031	0.039	0.034	<.0001	0.199
20:4 ω6	0.079	0.078	0.073	0.071	<.0001	0.365
20:5 ω3	0.027	0.026	0.026	0.027	<.0001	0.758
22:0	0.024	0.029	0.024	0.028	<.0001	0.530
22:1 ω9	0.009	0.010	0.010	0.012	<.0001	0.388
22:5	0.052	0.052	0.052	0.052	<.0001	0.909
23:0	0.013	0.012	0.010	0.011	<.0001	0.888
24:0	0.039	0.040	0.047	0.047	<.0001	0.191
TOTAL	98.73	98.80	98.83	98.80	0.004	0.488
Σ AGNI	1.27	1.20	1.17	1.20	0.002	0.204
Σ AGS	66.392	66.588	67.102	67.121	0.306	0.418
Σ AGI	32.360	32.199	31.729	31.668	0.262	0.418
Σ AGMI	30.615	29.785	29.344	29.394	0.297	0.229
Σ AGPI	2.359	2.426	2.392	2.284	0.003	0.210
AGS/AGI	2.012	2.082	2.053	2.135	0.002	0.204
AGI/AGS	0.490	0.487	0.475	0.475	<.0001	0.498
Σ w6	0.120	0.119	0.122	0.124	<.0001	0.720

$\sum w3$	0.448	0.424	0.437	0.412	<.0001	0.406
\sum AGNI Ácidos graxos não identificados; \sum AGS= \sum Ácidos graxos saturados; \sum AGI= \sum Ácidos graxos insaturados; \sum AGMI= \sum Ácidos graxos monoinsaturados; \sum AGPI= \sum Ácidos graxos poliinsaturados; $\omega 3$ = \sum Ácidos graxos ômega-3; $\omega 6$ = \sum Ácidos graxos ômega-6; AGS/AGI= saturado/insaturado; $\omega 6/\omega 3$ = \sum Omega-6/ \sum Omega-3.						

Não houve efeito significativo em relação as dietas experimentais nos somatórios dos AGS, AGMI, AGPI e \sum AGNI, obtendo médias de 66,80, 29,78, 2,36 e 1,21%, respectivamente, nem influência dos ingredientes nas quantidades de ácidos graxos. Isso nos mostra que os ingredientes utilizados nesse trabalho proporcionam uma melhora nas concentrações dos ácidos graxos. Estima-se que apenas 25% dos ácidos graxos do leite são oriundos dos ácidos graxos da dieta.

Aguiar et al. (2015) trabalhando com vacas Holandês x Zebu, utilizando diferentes fontes proteicas (farelo de soja, ureia, farelo de girassol e farelo de mamona detoxificado) apresentaram concentrações superiores, quando comparados com os resultados deste trabalho, de ácido graxo saturado 76%, e inferiores de ácido graxo monoinsaturado 20,5% e poli-insaturado 1,6%. Com isso observamos que o leite produzido pelas vacas deste estudo foi um leite mais saudável, com menos gordura saturada que é precursora de doenças cardiovasculares e maior concentração de gorduras insaturadas que contribuem para reduzir os níveis de LDL (mal colesterol) e os riscos de doenças cardíacas.

Confirmando a afirmação de Lopes et al. (2011) de que leite de vacas alimentas em pastagens tropicais apresentam um perfil de ácidos graxos menos aterogênicos e colesterolêmico. No mesmo trabalho os autores utilizaram concentrado a base de milho e farelo de soja e não encontraram diferenças estatísticas nas concentrações de ácidos graxos de cadeia curta e média, semelhante aos resultados desta pesquisa.

Também não houve efeito dos tratamentos (Tabela 1) sobre a composição de ácidos graxos de cadeia curta, entre C4:0 e C10:0. O ácido graxo de cadeia curta com maior presença no leite foi o ácido butírico (C4:0). Os ácidos graxos de cadeia média, entre C12 e C16, não sofreram modificação com a mudança dos ingredientes da dieta. Não foram observadas alterações significativas na porcentagem dos ácidos graxos mirístico (C14:0), pentadecanóico (C15:0), palmítico (C16:0) e palmitoléico (C16:1).

Diferente dos resultados encontrados neste trabalho Aguiar et al. (2015), trabalhando com vacas F1 Holandês x Zebu utilizando diferentes fontes proteicas encontrou

diferenças significativas nas concentrações dos ácidos butírico (C4:0), caproléico (C10:1) e lauroléico (C12:1), nos tratamentos que consumiam farelos de soja e girassol.

Uma hipótese para justificar essa diferença não significativa no perfil lipídico do leite de vacas alimentadas com diferentes fontes proteicas, é que os ingredientes não causaram alterações no equilíbrio da microbiota ruminal e consequentemente no perfil de fermentação e no conteúdo que chega ao duodeno. Já que o perfil dos ácidos graxos do leite pode sofrer alterações de acordo com a fermentação ruminal e a população de microrganismos presentes no rúmen, e que parte dos ácidos graxos são de origem da absorção intestinal de lipídeos (VLAEMINCK et al., 2006; BENCHAAR et al., 2007).

Deve-se valorizar a presença dos ácidos rumênico (CLA cis-9 trans-11), vacênico (C18:1 trans-11) e oleico (C18:1 cis-9), como também para os ácidos trans-palmitoléico (C16:1 cis-9), na gordura do leite, já que pesquisas recentes mostram sua importância na saúde humana como agentes cardioprotetores. Martin et al. (2006) destacam que a presença dos ácidos linoléico (C18:2) e alfa- linolênico (18:3 n-3) que são essenciais para manter sob condições normais as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos nos humanos.

Nas concentrações de C18:1 *trans* houve diferença significativa entre os tratamentos, onde o farelo de soja expressou a maior quantidade, os farelos de girassol e algodão não diferenciaram entre si, e o farelo de amendoim expressando menor quantidade. Haug et al. (2007) destacam que entre os AG *trans* o valênico (C18:1 *trans*) é o que apresenta maior concentração na gordura do leite, podendo conter até 10% do total de AG. O que proporciona essa variação é o tipo de dieta que o animal consome, quanto maior a concentração de AGPI na dieta, maior a secreção de gordura no leite (RIBEIRO et al. 2014).

Eifert et al. (2006) enfatizam que mesmo os ácidos graxos do leite e os ácidos graxos absorvidos no intestino delgado sendo correlacionados, é difícil quantificar a biohidrogenação ruminal, a partir do perfil de ácido graxos do leite, pois os AG da dieta sofrem influência da atividade de desaturação nos intestinos, da seleção de específicos AG pela glândula mamária e dos efeitos dos AG circulantes em função da mobilização corporal. A biohidrogenação ruminal é determinada pelas proporções dos ácidos linolênico, linoléico e oleico, que chegam no intestino delgado.

Maia et al. (2006) destacam que parte do CLA contido na gordura do leite é originário da biohidrogenação ruminal do ácido linoléico (C18:2), e outra parte proveniente da atividade da enzima Δ -9 desaturase na glândula mamária, onde o ácido vacênico presente na corrente sanguínea é convertido em CLA. Portanto quanto maior a concentração do ácido linoléico na dieta dos animais, maiores são as chances de aumentar a quantidade de CLA no leite (Bauman & Griinari, 2001).

Com o avanço das pesquisas a gordura do leite vem sofrendo modificações isso vai mudando a imagem de vilão para a saúde humana, e despertando o interesse de alguns consumidores. Hoje já existem produtos lácteos melhorados nutricionalmente, mais saudáveis, que apresentam substâncias funcionais, como o CLA.

As concentrações de ômega 6 não foram influenciadas pelas dietas já que todos os tratamentos tiveram o mesmo resultado. E o ômega 3, embora tenha apresentado diferenças numéricas, não foi significativo estatisticamente. Ambos são classificados como ácidos graxos essenciais, por não serem sintetizados pelos mamíferos. E são formados através da desaturação dos ácidos linoléico e alfa-linolênico, pela ação de enzimas alongase e dessaturase (Ibeagha-Awemu et al. 2014).

A razão ômega 6:3 é fundamental para classificar a qualidade nutricional dos alimentos. Na gordura do leite, essa relação tende a ser mais alta, sendo influenciada pelo regime alimentar, permitindo que alguns produtos de ruminantes se tornem importantes fontes de ômega 3 na dieta humana (HAUG et al., 2007, citado por Aguiar et al., 2015).

5- CONCLUSÕES

Conclui-se que não houve diferença significativa na quantidade e qualidade de leite produzida pelos animais nos diferentes tratamentos. Porém os animais que consumiram farelo de amendoim apresentaram um maior teor de gordura disponível no leite.

Os alimentos estudados têm um potencial para proporcionar uma produção de leite reconhecidamente mais saudável em termos de nutrição e saúde humana. Com menores concentrações de ácidos graxos saturados e maior de ácidos graxos insaturados.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.C.R.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CALDEIRA, L.A.; ALMEIDA FILHO, S.H.C.; RUAS, J.R.M.; SOUZA, V.M.; COSTA, M.D.; PIRES, D.A.A. Composição do leite de vacas alimentadas com diferentes fontes de compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 3, p. 591-605. Jul./set., 2015.

ALVES, A.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, K.L.; CABRAL, L.S.; LEONEL, F.P.; PAULA, N.F. Substituição do farelo de soja por farelo de algodão de alta energia em dietas para vacas leiteiras em produção: consumo, digestibilidade dos nutrientes, balanço de nitrogênio e produção leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.532-540, 2010.

ANDRADE, V.R.; Leonel, F.P.; VILLELA, S.D.J.; CARVALHO, J.C.; ARAÚJO, R.P.; CARVALHO, J.M.; MACHADO, H.V.N.; ZERVOUDAKIS, J.T. Soybean in different forms of processing in the feeding of crossbred cows on brachiaria grass pastures. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 44, n. 2, p. 37-43, 2015.

AQUINO, A.A.; PEIXOTO JUNIOR, K.C.; GIGANTE, M.L. Efeito de níveis crescentes de ureia na dieta de vacas leiteiras sobre a composição e rendimento de fabricação de queijos de Minas Frescal. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.46, n.4, p.273-279, 2009.

BARCELOS, B. Avaliar a influência da nutrição sobre o valor nutricional do leite em vacas girolandas. In: **15º SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, v. 10, n. 11, 2017.

BARROS, P.A.V.; GLÓRIA, M.B.A.; LOPES, F.C.F.; GAMA, M.A.S.; SOUZA, S.M.; MOURTHÉ, M.H.F.; LEÃO, M.I. Qualidade nutricional e estabilidade oxidativa de manteigas produzidas do leite de vacas alimentadas com cana-de-açúcar suplementada com óleo de girassol. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.65 n.5 Belo Horizonte Oct. 2013.

BAUMAN, D.E.; GRINARI, J.M. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. **Livestock Production Science**, v.70, p.15-29, 2001.

BENCHAAR, C.; PETIT, H.V.; BERTHIAUME, R.; OUELLET, D.R.; CHIQUETTE, J.; CHOUINARD, P.Y. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen

microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.886-897, 2007.

CARDOSO, R.B. PEDREIRA, M.S.; RECH, C.L.S.; SILVA, H.G.O.; RECH, J.L.; SCHIO, A.R.; AGUIAR, L.V.; SILVA, A.S.; SILVA, H.A. Produção e composição química do leite de vacas em lactação mantidas a pasto submetidas à diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.18, n.1, p.113-126 jan./mar., 2017.

CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; SILVA, J.J.; ARNOLDO, T.L.Q.; BAEZ, R.A.; SANDRI, R.E. Suplementação de vacas leiteiras em pastagens de capim xaraés nos períodos de seca e transição seca-águas. **Veterinária e Zootecnia**. v. 19, n. 4, 2012.

CASTRO, G.H.F.; RODRIGUEZ, N.M.; GONCALVES, L.C.; MAURICIO, R.M. Características produtivas, agronômicas e nutricionais do capim-tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n.3, p. 654- 666, 2010.

CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; ROUEL, J. et al. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. **Journal of Dairy Science**, v.86,p.1751-1770, 2003.

CHRISTIE, W.W. A simple procedure for rapid transmethylation of glycerolipids and cholesteryl esters. **The Journal of Lipid Research**. v. 23, p.1072-1075, 1982.

CÓSER, A.C.; PEREIRA, A.V. **Forrageiras para corte e pastejo**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001.

COSTA, R.V.; SILVA, J.A.; GALATI, R.L.; SILVA, C.G.M.; DUARTE JÚNIOR, M.F. Girassol (*Helianthus annuus* L.) e seus coprodutos na alimentação animal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Maringá, v. 9, n. 7, p. 303-320, Jul., 2015.

DEWHURST, R.J.; SHINGFIELD, K.J.; LEE, M.R.F.; SCOLLAN, N.D. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. **Animal Feed Science Technology**, v.131, p.168-206, 2006.

DIAS, C.A.S.; CERUTTI, W.G.; BARBOSA, A.M.; COSTA, E.I.S.; OLIVEIRA, R.L.; CARVALHO, G.G.P. Consumo, Digestibilidade dos Nutrientes e Desempenho Produtivo

de Vacas em Lactação Alimentadas com Torta de Amendoim. **Revista Científica de Produção Animal**, v.16, n.2, p.89-103, 2014.

EIFERT, E.C.; LANA, R.P.; LANNA, D.P.D.; LEOPOLDINO, W.M.; ARCURI, P.B.; LEÃO, M.I.; COTA, M.R.; VALADARES FILHO, S.C. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com óleo de soja emonensina no início da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.219-228, 2006.

FAO. (2017). Food and agricultural commodities production: country rank in the world, by commodity. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Acessado em: 04 de Outubro de 2017.

FERNANDES, M.F.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; BOMFIM, M.A.D.; BRAGA, A.A. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.703-710, 2008.

FRAGA, A.B.; SILVA, F.L.; HONGYU, K. SANTOS, D.S.; MURPHY, T.W.; LOPES, F.B. Multivariate analysis to evaluate genetic groups and production traits of crossbred Holstein × Zebu cows. **Tropical Animal Health Production**. v. 48, n. 3, p. 533-538, 2016.

FREIRE, F.C.O. et al. **Micotoxinas: importância na alimentação e na saúde humana e animal**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, (Documentos, 110), 2007.

FUKUMOTO, N.M.; DAMASCENO, J.C.; DERESZ, F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; SANTOS, G.T. Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1548- 1557, 2010.

GADELHA, I.C.N.; RANGEL, A.H.N.; SILVA, A.R.; Soto-Blanco, B. Efeitos do gossipol na reprodução animal. **Acta Veterinária Brasília**. v. 5, n. 2, p. 129 – 135. 2011.

GAVIOLLI, V.R.N. **Fontes proteicas para vacas leiteiras**. 63 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2016.

GOES, R.H. de T. e B.; MANCIO, A.B.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Degradação ruminal da matéria seca e proteína bruta, de alimentos concentrados utilizados como suplementos para novilhos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.1, p.167-173, 2004.

GONZÁLEZ, F. H. D., CAMPOS, R. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p.31-47, 2003.

GRANT, R. **Feeding to Maximize Milk Protein and Fat Yields**. Published by Univesity of Nebraska- Lincoln Extension, Institute os Agriculture and Natural Resources, 2007.

GRUNVALD, A.K.; CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, A.C.B.; ANDRADE, C.A.B. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.11, p.1483 – 1493, 2008.

HAUG, A.; HØSTMARK, A.T.; HARSTAD, O.M. Bovine milk in human nutrition – a review. **Lipids in Health and Disease**, v.6, p.25, 2007.

HOLANDA, M. A. C.; HOLANDA, M. C. R.; MENDONÇA JÚNIOR, A. F. Suplementação dietética de lipídios na concentração de ácido linoleicoconjugado na gordura do leite. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v.5, n.3, p.221-229, 2011.

IBEAGHA-AWEMU, E.M.; AKWANJI, K.A.; BEAUDOIN, F.; ZHAO, X. Associations between variants of FADS genes and omega-3 and omega-6 milk fatty acids of Canadian Holstein cows. **BioMed Central Ltd**. 2014.

LIRA, F.R.A.; OLIVEIRA, V.S.; SANTOS, G.R.A.; SILVA, M.A.; OLIVEIRA, A.G.O.; GOVEIA, J.S.S. Monitoramento proteico em rebanhos de vacas leiteiras em Sergipe. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3043-3056, nov./dez. 2013.

LOPES, F.C.F.; BARROS, P.A.V.; BRUSCHI, J.H.; SILVA, P.H.F.; PEIXOTO, M.G.C.D.; GOMIDE, C.A.M.; DUQUE, A.C.A.; GAMA, M.A.S.; Perfil de ácidos graxos no leite de vacas Holandês em pastagens tropicais suplementadascom dois níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.518-521, 2011.

MAIA, F.J.; BRANCO, A.F.; MOURO, A.F.; CONEGLIAN, S.M.; SANTOS, G.T.; MINELLA, T.F.; GUIMARÃES, K.C. Inclusão de fontes de óleo na dieta de cabras em

lactação: produção, composição e perfil dos ácidos graxos do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1504-1513, 2006.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. In: BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução normativa nº 62, de janeiro de 2012.

MEDEIROS, E.; QUEIROGA, R.; OLIVEIRA, M.; MEDEIROS, A.; SABEDOT, M.; BOMFIM, M.; MADRUGA, M. Fatty Acid Profile of Cheese from Dairy Goats Fed a Diet Enriched with Castor, Sesame and Faveleira Vegetable Oils. **Molecules**, v.19, p. 992-1003, 2014.

MOURTHÉ, M.H.F.; REIS, R.B.; GAMA, M.A.S.; BARROS, P.A.V.; ANTONIASSI, R.; BIZZO, H.R.; LOPES, F.C.F. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas Holandês x Gir em pastagem de capim-marandú suplementado com quantidades crescentes de grão de soja tostado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67 n.4 Belo Horizonte July/Aug. 2015.

NUDDA, A.; BATTACONE, G.; BOAVENTURA NETO, O.; CANNAS, A.; FRACESCONI, A.H.D.; ATIZORI, A.S.; PULINA, G. Feeding strategies to design the fatty acid profile of sheep milk and cheese. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.43, n.8, p.445-456, 2014.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; LIMA, M. L. M. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, p. 616, 2011.

OLIVEIRA, A.G.; OLIVEIRA, V.S.; SANTOS, G.R.A.; SANTOS, A.D.F.; SANTOS SOBRINHO, D.C.; OLIVEIRA, F.L.; SANTANA, J.A.; GOVEIA, J.S.S. Desempenho de vacas leiteiras sob pastejo suplementadas com níveis de concentrado e proteína bruta. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3287-3304, nov./dez. 2014.

OLIVEIRA, R.A.; OLIVEIRA, M.B.; LANNA, A.C.; MOURA, C.J. Quantificação e qualificação do perfil do leite equino de Goiânia, Goiás. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. n. 372, p.49:56. 2010.

OLIVEIRA, R.L.; LEÃO, A.G.; ABREU, L.L.; TEIXEIRA, S.; SILVA, T.M. Alimentos Alternativos na Dieta de Ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v.15, n.2, p.141-160, 2013.

OLIVEIRA, R.L.; LEÃO, A.G.; RIBEIRO, O.L.; BORJA, M.S.; PINHEIRO, A.A.; OLIVEIRA, R.L.; SANTANA, M.C.A. Biodiesel industry by-products used for ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v.25, n.4. p. 625-638, 2012.

PELLEGRINI, L.G.; PELLEGRIN, A.C.R.; GUSSO, A.P.; MATTANNA, P.; CASSANEGO, D.B. Análise do perfil de ácidos graxos do leite bovino, caprino e ovino. **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v.1, 2012.

PEREIRA, D.R.M.; GODOY, M.M.; SAMPAIO, C.C.; SILVA, T.V.; FELIX, M.J.D.; OLIVEIRA, R.L.R. Uso do girassol (*helianthus annuus*) na alimentação animal: aspectos produtivos e nutricionais. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 2, p. 174-183, 2016.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D. et al. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 30-45, 2001.

PEZZOPANE, J.R.M.; SANTOS, P.M.; EVANGELISTA, S.R.M.; BOSI, C.; CAVALCANTE, A.C.R.; BETTIOL, G.M.; GOMIDE, C.A.M.; PELLEGRINO, G.Q. *Panicum maximum* cv. Tanzânia: climate trends and regional pasture production in Brazil. **Grass and Forage Science**, 2016.

PIMENTEL, R.L.; SILVA, F.F.; SILVA, R.R.; SCHIO, A.R.; RODRIGUES, E.S.O.; COSTA, L.T. Economic viability of including palm kernel cake in diets for feedlot lactating cows. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v.38, n.3, p. 319-325, 2016.

PINTO, H.R.F.; CAVALCANTE, M.R.; PINTO, H.K.R.F.; NUNES NETO, J.D.; SANTOS, C.A.C.; SILVA, S.; SILVA, D.M.G.B.; CAVALCANTE, S.A.M. Desempenho de matriz leiteira mestiça semi-confinada alimentada com dieta à base de farelo de algodão. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. v.1, n.1, p. 1-4, 2014.

RIBEIRO, C.G.S.; LOPES, F.C.F.; GAMA, M.A.S.; MORENZ, M.J.F.; RODRIGUES, N.M. Desempenho produtivo e perfil de ácidos graxos do leite de vacas que receberam níveis crescentes de óleo de girassol em dietas à base de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.5, p.1513-1521, 2014.

ROMANZINI, E.P.; DA SILVA SOBRINHO, A.G.; VALENÇA, R.L.; BORGHI, T.H.; ANDRADE, N.; BERNARDES, P.A. Feedlot of lambs fed biodiesel co-products: performance, commercial cuts and economic evaluation. **Tropical Animal Health and Production**. v. 50, n. 01, p. 155-160, 2018.

SALDANHA, I.C.; BELO, M.A.A. **Gossipol: toxicidade dos produtos do algodão**. Boletim Técnico da Universidade Brasil, Departamento de Produção Animal, 2016.

SANTOS, F.A.P.; PEDROSO, A.M. **Metabolismo de proteínas**. In: Berchielli, T.T.; Pires, A.V.; Oliveira, S.G. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão, p.265-297, 2011.

SIGNORETTI, R.D. Produção eficiente de leite em pasto de qualidade. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 14, n. 1 Jan - Jun 2017.

SILVA, J.A.; CABRAL, L.S.; COSTA, R.V.; MACEDO, B.G.; BIANCHI, I.E.; TEOBALDO, R.W.; NEVES, C.G.; CARVALHO, A.P.S.; PLOTHOW, A.F.; COSTA JÚNIOR, W.S.; SILVA, C.G.M. Estratégias de suplementação de vacas de leite mantidas em pastagem de gramínea tropical durante o período das águas. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 9, n. 3, p. 150-157, 2015.

SIMILI, F.F., Qualidade da pastagem na produção e composição do leite. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 9, n. 2, Jul-Dez 2012.

VALENTE, T.N.P.; LIMA, E.S.; SOBRINHO, C.A.L; LIMA, V.G.B; SANTOS, S.C. Biohidrogenação ruminal e ácido linoléico conjugado (CLA) no leite de cabras leiteiras alimentadas com lipídeos na dieta. **Atas de Saúde Ambiental - ASA**, Vol.3 N.2, p. 144-148, Ago. 2015.

VILELA, H. (2009) SÉRIE GRAMÍNEAS TROPICAIS – GÊNERO PANICUM (Panicum maximum - Tanzânia-Capim). Disponível

em:<http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos>

/artigos_gramineas_tropicais_tanzania.htm Acessado em: 16/10/2017.

VLAEMINCK, B.; FIEVEZ, V.; TAMMINGA, S.; DEWHURST, R. J.; VAN VUUREN, A.; DE BRABANDER, D.; DEMEYER, D. Milk odd- and branched-chain fatty acids in relation to the rumen fermentation pattern. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.3954-3964, 2006.